

INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE

DO PORTO

Gisela Oliveira Araújo

Reorganização dos componentes neuromotores
do Tronco e Membro superior – importância da
estabilidade proximal na mobilidade distal
durante o movimento de alcance, após AVE

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia a Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Neurologia, realizada sob a orientação científica de Professora Doutora Maria Augusta Ferreira Silva e sob co-orientação da Mestre Joana Ferreira.

O u t u b r o , 2 0 1 4

Agradecimentos

Aos indivíduos que participaram no estudo, à instituição e seus profissionais que permitiram a realização do estágio e deste relatório. Sem estes indivíduos este trabalho não teria viabilidade.

À Doutora Augusta Silva, pela disponibilidade, ajuda e compreensão demonstrada ao longo deste período e pelo privilégio da sua orientação.

À Mestre Joana Ferreira pela coorientação deste trabalho e pela ajuda na recolha e análise dos dados.

Aos meus pais pela paciência e tolerância que tiveram comigo ao longo deste período e por todo o apoio demonstrado.

Ao meu marido pelo apoio, paciência que teve comigo ao longo deste percurso.

A todos os meus amigos pela amizade e apoio nas horas mais difíceis e pela compreensão ao longo deste período.

Índice

Índice de Tabelas.....	IV
Capítulo I - Introdução	1
Introdução	2
Capítulo II- Estudo de série de casos	5
Resumo	6
1. Introdução	8
2. Metodologia.....	10
i. Participantes	10
ii. Instrumentos e Materiais	11
iii. Procedimentos de Avaliação	11
iv. Procedimentos de Intervenção.....	14
3. Resultados.....	16
4. Discussão	19
Conclusão Geral.....	21
Bibliografia	22

Índice de abreviaturas

ACM	–	Artéria Cerebral Média
APA	–	Ajustes Posturais Antecipatórios
AEIPSA	–	Ângulo horizontal com EIPS e acrômio
AEIPS	–	Ângulo horizontal com EIPS e ângulo inferior da escápula
AVBIE	–	Ângulo vertical com o ângulo inferior da escápula
AVD	–	Atividades da Vida Diária
AVE	–	Acidente Vascular Encefálico
BS	–	Base de Suporte
C7	–	Vértebra Cervical
CF	–	Coxo femoral
CP	–	Controlo Postural
DEIPST3	–	Distância da espinha ilíaca póstero-superior à vertebra torácica 3
EIAS	–	Espinhas ilíacas ântero-superiores
EIPS	–	Espinhas ilíacas póstero-superiores
F	–	Feminino
GA	–	Gesto de alcance
GU	–	Glenoumeral
H.C	–	Hemitronco Contralesional
H.I	–	Hemitronco Ipsilesional
HTA	–	Hipertensão Arterial
IBITA	–	International Bobath Instructors Training Association
M	–	Masculino
M0	–	Momento Inicial
M1	–	Momento Final
MI	–	Membro Inferior
MS	–	Membro Superior
MMSE	–	Mini Mental State Examination
OMS	–	(Organização Mundial de Saúde)
PET3	–	Posicionamento da escápula em relação à T3
SAPO	–	Software de Avaliação Postural
SNC	–	Sistema Nervoso Central
STS	–	Sit-to-stand

Índice de Tabelas

Tabela I: Caraterização dos participantes A,B, C e D quanto à idade, género, fatores de risco, tipologia AVE, áreas lesadas, tempo de evolução (anos)	10
Tabela II: Referências utilizadas na análise Sapo	13
Tabela III: Principais Problemas a Resolver e Hipótese Clínica dos Indivíduos A e B.....	14
Tabela V: Estratégias e procedimentos de intervenção	15
Tabela VI: SAPO Medidas avaliadas na vista posterior em M0 e M1	16
Tabela VII: SAPO Medidas avaliadas na vista lateral em M0 e M1	16
Tabela VIII: Resultados da aplicação da RPS nos indivíduos A e B	17
Tabela IV: Análise observacional dos frames no conjunto postural de sentado, com marcadores SAPO, nos dois momentos de avaliação.M0 e M1 dos indivíduos A e B	18

Reorganização dos componentes neuromotores do Tronco e Membro Superior – Importância da estabilidade proximal na mobilidade distal durante o movimento de alcance, após AVE

Capítulo I

Introdução

1. Introdução

Um dos fundamentos subjacentes aos benefícios da fisioterapia baseia-se na existência de neuroplasticidade que confere a possibilidade de se conseguirem alterações morfológicas e funcionais através da reorganização das redes neuronais induzidas nas atividades de reabilitação repetidas no tempo, de forma a possibilitar a realização de tarefas motoras com sucesso (Graham et al., 2009). De facto, a reorganização neural após a ocorrência de uma lesão encefálica é um pressuposto subjacente à capacidade de recuperação funcional, sendo que o conhecimento da possibilidade de influenciar este fenómeno a partir do input periférico constitui, juntamente com a integração dos conhecimentos neurofisiológicos subjacentes ao controlo motor, o principal fundamento dos resultados da intervenção de fisioterapia em situações neurológicas (Borella et al., 2008).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o acidente vascular encefálico é definido como um sinal clínico de desenvolvimento rápido de sinais focais ou globais de perturbação das funções cerebrais, mantidos por um período superior a vinte e quatro horas, e pode classificar-se como isquémico, que é o mais frequente (80 a 85% de todos os AVE's), ou hemorrágico (Feigin et al., 2010).

Os défices neuromotores consequentes do acidente vascular encefálico (AVE) dependem da etiologia, da gravidade, da localização e da extensão da lesão, podendo envolver a combinação de alterações músculo-esqueléticas, neuromusculares, sensoriais, percetivas e cognitivas. Segundo Prange, (2009) após lesão encefálica, a maioria dos indivíduos, apresentam défices na função do membro superior (MS). Isto justifica-se porque a maioria das lesões encefálicas ocorrem no território da artéria cerebral média (ACM) com eventual lesão no sistema corticoespinal que dificulta a realização de movimentos nos segmentos mais distais como mão e cotovelo. Devido à proximidade anatómica do sistema cortico-espinal com, o sistema cortico-reticular, no seu percurso anatómico pela capsula interna são também espectáveis alterações no âmbito do Controlo Postural (CP) (Lundy-Ekman, 2008; Haines 2006). Vários estudos sugerem estas alterações do controlo postural (Cristea & Levin, 2000; Garland et al., 2003; Mansfield et al., 2010) com repercussões na capacidade de executar diversas

atividades motoras (Lundy-Ekman, 2008; Raine et al., 2009). A reorganização do controlo postural, após lesão encefálica, é por isso fundamental para a reacquirição do movimento e consequentemente para aquisição de autonomia nas atividades funcionais.

No âmbito das consequências neuromotoras decorrentes do Acidente Vascular Encefálico (AVE), tem-se desenvolvido estudos relacionados com o fenómeno de neuroplasticidade vs lesão do sistema nervoso central (SNC), (Carey, Abbott, Egan, Bernhardt, & Donnan, 2005; Graham, Eustace, Brock, Swain, & Irwin-Carruthers, 2009; Lennon & Ashbrun, 2000). Este facto justifica-se, por o acidente vascular encefálico ser considerado a terceira causa mais comum de morte em países desenvolvidos sendo, também, a causa mais comum de incapacidade severa (World Health Organization, 2011). Em Portugal, representa a principal causa de morte e de incapacidade funcional no adulto (Cancela, 2008).

Assim, compreender o controlo motor, e mais especificamente o processo neurofisiológico do controlo postural, é fundamental para a recuperação funcional preconizada pela prática da fisioterapia. Neste âmbito deve ser dado especial importância à capacidade de adaptação e re-organização estrutural do sistema nervoso central, em resposta a estímulos intrínsecos e extrínsecos que podem ser re-introduzidos e re-organizados através da seleção de contextos planeados para cada caso clínico.

Uma das abordagens atuais de reabilitação neurológica, consiste no Conceito de Bobath, os principais pressupostos que devem orientar a intervenção são, a neuroplasticidade, a teoria dos sistemas de controlo motor, a disfunção neurológica como a principal causa da disfunção do movimento e a reaprendizagem do movimento funcional, através da experiência com a participação ativa por parte do indivíduo (Graham et al., 2009). O Conceito de Bobath, assenta nesta necessidade de interligação entre sujeito, contexto e tarefa, estabelecendo estratégias para otimização de novos circuitos neuronais (Raine et al, 2007). É importante reforçar também que no âmbito deste conceito são definidos objetivos funcionais pelo indivíduo e pelo fisioterapeuta, onde através da facilitação se procura melhor da função, permitindo uma recuperação motora e uma adaptação plástica ao movimento (O'Dell et al.,2009; Mastos et al.,2007). Este aspeto é importante já que o movimento, como um fenómeno complexo que é, integra o indivíduo, com as

suas características, num determinado contexto e tarefa, mas também a motivação para o mesmo podendo por tudo isto ser considerado um elemento estruturante da relação com o meio e com o próprio ser (Barela J, 2000; Shumway-Cook et al, 2007; Raine et al, 2009).

Em termos globais, e baseado nos princípios deste conceito, na reabilitação destes sujeitos deve ser dada importância à eficiência dos movimentos a fim de minimizar estratégias compensatórias, (Raine et al, 2009), onde o indivíduo deve sustentar um papel ativo durante este processo, permitindo potencializar as modificações neuronais (Lennon, 2003; Lennon and Ashburn, 2000).

Compreender os principais problemas dos indivíduos para que o plano de intervenção em fisioterapia seja o indicado para cada condição clínica, justifica a elaboração de um estudo de série de casos. A pertinência do controlo postural para a função do membro superior justifica o tema “Reorganização dos componentes neuromotores do tronco e membro superior - Importância da estabilidade proximal na mobilidade distal durante o movimento de alcance após AVE”.

Capítulo II

Estudo de Série de Casos

Reorganização dos componentes neuromotores do Tronco e Membro Superior – Importância da estabilidade proximal na mobilidade distal durante o movimento de alcance, após AVE

Gisela Oliveira Araújo¹,
Joana Ferreira²
Maria Augusta Ferreira Silva³,

¹ESTSP – Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto; gjaraujo_22@hotmail.com

²ATCFT – Área Técnico-Científica da Fisioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto;
Vila Nova de Gaia, Portugal;

³ATCF – Área Técnico-Científica da Fisioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto; Vila
Nova de Gaia, Portugal;

Resumo

Introdução: A função do membro superior (MS), é uma componente fundamental para autonomia dos indivíduos, sendo essencial no movimento de alcance. Após acidente vascular encefálico (AVE), os indivíduos apresentam comprometimento deste movimento.

Objetivo(s): O presente estudo teve como objetivo descrever a reorganização do controlo postural do tronco durante o movimento de alcance, em indivíduos com alterações neuromotoras decorrentes de um acidente vascular encefálico, face à aplicação de um programa de intervenção baseado nos princípios do Conceito de *Bobath*. **Metodologia:** Estudo de série de casos de indivíduos com alterações neuromotoras decorrentes de AVE, os indivíduos foram sujeitos a dois momentos de avaliação distintos o primeiro (M0) prévio ao plano de intervenção e o segundo (M1), após a implementação do plano de intervenção segundo a abordagem baseada nos princípios do Conceito de *Bobath* que teve a duração de 12 semanas, através do registo observacional, da utilização do Software de Avaliação Postural (SAPO) para analisar o deslocamento anterior do tronco e simetria entre tronco e cintura escapular do lado ipsilesional e contralateral. Avaliou-se também o comprometimento motor do MS através da *Reach Performance Test*. **Resultados:** A análise do SAPO, na posição de sentado observam-se mudanças quer na vista posterior quer nas laterais, indicando uma diminuição do deslocamento anterior do tronco entre M0-M1. Foi ainda possível observar que os indivíduos apresentaram uma melhor extensão linear do tronco na posição inicial em M1 comparativamente a M0.

Conclusão: Os indivíduos em estudo evidenciaram um menor deslocamento anterior do tronco no movimento de alcance na posição de sentado, após uma intervenção de fisioterapia baseada nos princípios do conceito de *Bobath*.

Palavras-chave: AVE; Conceito Bobath; Membro superior; Movimento de alcance; controlo postural do tronco.

Reorganização dos componentes neuromotores do Tronco e Membro Superior – Importância da estabilidade proximal na mobilidade distal durante o movimento de alcance, após AVE

Gisela Oliveira Araújo¹,
Joana Ferreira²
Maria Augusta Ferreira Silva³,

¹ESTSP – Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto; giaraujo_22@hotmail.com

²ATCFT – Área Técnico-Científica da Fisioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto; Vila Nova de Gaia, Portugal;

³ATCF – Área Técnico-Científica da Fisioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto; Vila Nova de Gaia, Portugal;

Abstract

Introduction: The upper limb function (MS) is a key component to individual autonomy, being essential in the movement range. After a stroke, individuals with compromised this movement.

Aim(s): Analyse the relationship of the trunk with MS during the movement range in two individuals after a stroke, compared to the application of a program of intervention based on the principles of the Bobath Concept.

Methods: The Study of case series of individuals with neuromotor changes resulting from stroke, individuals were subjected to two different time points the first (M0) prior to the intervention and the second (M1) plan after implementation of the intervention plan according to based on the principles of the Bobath Concept for 12 weeks, through the observational record, the use of the Software Postural Assessment (SAPO) to analyze the anterior displacement of the trunk approach and symmetry between trunk and shoulder girdle of the ipsilesional and contralesional side. We also evaluated compensatory movements during the reaching across the *Performance Test*. **Results:** The analysis of the SAPO in a sitting position changes are observed in either the lateral or posterior view indicating a greater and anterior trunk displacement between M0-M1. It was also observed that the individuals had a better linear extension of the trunk at the initial position compared to deem M1 M0. **Conclusion:** The study subjects showed a decrease the excessive use of forward flexion of the trunk on the reaching in a sitting position, after a physical therapy intervention based on the principles of the Bobath concept.

Key words: AVE, Bobath Concept; Upper limb; postural control trunk

1. Introdução

A função do membro superior é de extrema importância para a realização das diversas atividades da vida diária nomeadamente através do gesto de alcance (GA) implícito na realização das mesmas (Shumway-Cook & Woollacott, 2003). (Champion, Barber, & Lynch-Ellerington, 2009).

O GA é frequentemente dividido em duas fases: a fase de transporte e a de manipulação. A fase de transporte caracteriza-se pelo movimento da mão até ao objeto e posicioná-la relativamente ao mesmo (Van de Kamp & Zaal, 2007).

A coordenação entre o tronco e o membro superior é fundamental para que esta fase se realize de forma eficiente e em diferentes situações funcionais (Champion, Barber, & Lynch-Ellerington, 2009).

Assim, importa referir o papel dos sistemas neuronais com influência no controlo de estruturas proximais, nomeadamente, na escapulo-torácica e na glenoumeral. De facto, o sistema reticulo-espinal assume especial importância na função de estabilidade ao nível da hemi-cintura escapular contralateral à realização do movimento, especificamente através dos ajustes posturais antecipatórios. Deste modo, para que o *output* motor se desenrole de forma fluida e harmoniosa é importante a integridade desta relação entre a estabilidade proximal e a mobilidade distal (Gjelsvik, 2007).

Após um AVE, o GA é muitas vezes caracterizado por uma falta de harmonia, evidenciada pela segmentação espacial e temporal, que pode estar relacionada com défices no planeamento da trajetória global e na incapacidade em coordenar múltiplas articulações, nomeadamente o ombro e o cotovelo (Cirstea & Levin, 2000; Kamper, McKenna-Cole, Kahn, & Reinkensmeyer, 2002; Sethi, Patterson, McGuirk, Patten, Richards, & Stergiou, 2013). Além disso observa-se, frequentemente, sinergias de padrões atípicos de movimento e dificuldade na realização dos APA's, promovendo uma mudança na dinâmica e coordenação entre as diferentes componentes de movimento (Tyson et al, 2006; Nieuwboer, 1995).

Diversos autores consideram que, as alterações neuromotoras decorrentes desta condição neurológica, são o resultado da alteração do controlo postural (CP) quer ao

nível do tronco no lado ipsilateral ao hemisfério lesado – denominado de ipsilesional, quer ao nível das articulações proximais do lado contralateral à lesão – denominado de lado contralesional (Raine et al., 2009).

Deste modo, é comum observarem-se movimentos compensatórios de várias estruturas, nomeadamente do tronco na tentativa de concretização do GA (Oliveira et al, 2007).

Estudos disponíveis na literatura referentes a populações de indivíduos que sofreram AVE referem que, quando o objeto está colocado a uma distância correspondente ao comprimento funcional do membro superior, o tronco (que numa situação sem patologia apresenta a função de estabilidade), contribui com um grau adicional de liberdade, para que a tarefa seja realizada (Reisman and Scholz, 2006).

Como consequência das alterações do nível de atividade muscular, podem surgir alterações biomecânicas, que se instalam gradualmente (Cancela, 2008).

Assim, a recuperação da independência funcional após lesão neurológica, torna-se importante para que o GA seja eficiente, processo complexo, que exige a reconquista de muitas capacidades, sendo o restabelecido do controlo postural (CP) do tronco parte essencial na recuperação da função (Shumway-Cook & Woollacott, 2003).

Na literatura são descritas várias formas de abordagem em fisioterapia, salientando-se o conceito de Bobath. Este, consiste numa das abordagens mais comumente usadas na atualidade e (Davidson & Walters, 2000; Lennon, 2003 citados por Raine, 2007), representa uma abordagem baseada na resolução de problemas, permitindo a avaliação e a intervenção em indivíduos com distúrbios da função e movimento decorrentes de uma lesão do sistema nervoso central (Lettinga, 2002). Desta forma, possibilita a formação de um raciocínio clínico, bem como, assenta na interligação e capacidade de adaptação e reorganização estrutural do sistema nervoso central e neuromuscular lesado de forma a atingir um melhor controlo postural (CP), e diminuir a necessidade de recorrer a estratégias compensatórias, e consequentemente, permitir a máxima independência motora funcional (Raine, 2009; Graham et al., 2009).

Assim, foi objetivo deste estudo descrever as alterações na posição inicial e final do GA, ao nível do alinhamento de estruturas proximais e dos movimentos compensatórios

em utentes com AVE, face à aplicação de um programa de intervenção baseado num processo de raciocínio clínico.

2. Metodologia

i. Classificação do estudo

Estudo de série de casos.

ii. Participantes

Neste estudo participaram dois indivíduos com diagnóstico de AVE (confirmado por meios complementares de diagnóstico) numa fase crónica (período superior a 45 dias de evolução clínica), que sofreram apenas um episódio de AVE, com comprometimento unilateral (Pineiro, Pendlebury, Johansen-Berg, & Matthews, 2001) e com existência de alterações neuromotoras ao nível do MS (confirmada através da avaliação observacional), capacidade de realização de movimento ativo no MS contralesional de pelo menos 15° de flexão no ombro e cotovelo (Zackowski, Dromerick, Sahrman, Thach, & Bastian, 2004). Os indivíduos em estudo apresentavam um nível cognitivo preservado para compreender ordens simples (confirmado pela *Mini Mental State Examination* (MMSE)).

Nenhum dos participantes apresentou, a existência de qualquer distúrbio que afete o desempenho tais como, outro tipo de patologia neurológica, ou distúrbios músculo-esqueléticos crónicos e agudos do membro superior e problemas visuais não corrigidos (Murphy et al. 2006; Vandenberghe et al, 2010).

Tabela I- Caraterização dos participantes A e B quanto à idade, género, fatores de risco, tipologia AVE, áreas lesadas e tempo de evolução (anos).

Indivíduo	Idade	Género	Fatores de Risco	Tipo	Áreas lesadas SNC	Tempo de evolução
A	55	F	HTA; Glaucoma; Diabetes Mellitus tipo	Hemorrágico	Ramo Lenticulo-capsular da ACM esquerda	4 anos

2; obesidade						
B	57	M	HTA	Isquémico	ACM direita	5 anos

iii. Instrumentos e Materiais utilizados

Mini Mental State Examination (MMSE) - foi utilizada a versão portuguesa (Guerreiro et al., 1994) para avaliar a capacidade cognitiva dos indivíduos em estudo. Apresenta uma sensibilidade entre 63,6% e 73,4% e uma especificidade entre 90% e 96,8%, constituindo um instrumento com valores de referência (Morgado et al., 2009).

O *Software* de Avaliação Postural (SAPO), que permite realizar uma avaliação postural através da compreensão do alinhamento dos segmentos corporais, é considerado um instrumento válido para a medição de ângulos e distâncias, com uma boa fiabilidade inter e intra-observadores. O erro para medidas angulares é de 0,11° e para medidas de distância de 1,8 mm (Ferreira et al., 2010).

Reach Performance Scale (RPS) - para avaliar as estratégias compensatórias no movimento de alcance (Levin et al, 2004). Está devidamente validada para a população portuguesa com um elevado nível de fiabilidade intra-observador, tendo obtido um ICC de 0,95 para alvo próximo e de 0,94 para alvo distante e demonstrado uma excelente consistência interna, com os valores do Coeficiente Alpha elevados (Cassamá et al ,2005).

iv. Procedimentos de Avaliação

Os indivíduos foram sujeitos a dois momentos de avaliação distintos: o primeiro (M0) antecedeu o plano de intervenção e o segundo (M1), após a implementação do plano de intervenção que teve a duração de 12 semanas.

De forma assegurar a fiabilidade, a recolha dos dados foi realizada num ambiente calmo, reservado, com temperatura amena e boa iluminação.

Cada indivíduo foi sentado numa marquesa, com os pés apoiados (Reisman et al, 2006) e com os MS's alinhados ao longo do tronco (Levin et al., 2002). Foi colocada uma mesa (a uma altura correspondente ao alinhamento das cristas ilíacas), com o cone à frente de cada indivíduo, a uma distância da marquesa igual ao comprimento do MS do indivíduo (Van Vliet & Sheridan, 2007). Para a colocação do alvo (cone) foram seguidos os pressupostos da RPS. Seguidamente, os indivíduos foram instruídos a realizarem duas tarefas: alcance do objeto colocado a uma distância próxima (alvo próximo, cone de plástico de 7cm de base por 17,5 de altura, localizado a 1cm da margem da mesa,) e distante (alvo distante, o mesmo cone localizado a 30cm da margem da mesa) (Levin et al, 2004; Cassamá et al, 2005), após o comando verbal: “Comece”. Foi solicitado aos mesmos, executar a tarefa funcional de alcançar o objeto-alvo, com o MS contralesional e ipsilesional alternadamente e retomar à posição inicial. Foram solicitadas as repetições necessárias de forma a conseguir 3 ensaios válidos.

A posição inicial para o movimento obedeceu aos seguintes critérios: mão sobre a coxa; ombro aproximadamente a 0° de flexão/extensão e 0° de rotação medial; cotovelo aproximadamente a 100° de flexão, antebraço em pronação, com a palma da mão apoiada na coxa (De Schutter, et al., 2010).

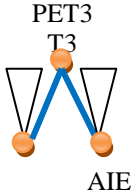
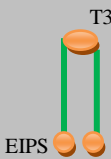
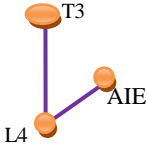

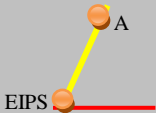
Foram colocados marcadores refletor nas seguintes estruturas ósseas: acrómio (bilateralmente); processo espinhoso de sétima vértebra cervical (C7); epicôndilo lateral; angulo superior e inferior de ambas as escápulas, o processo espinhoso de T3 e espinha ilíaca pósterio-superior (EIPS) e L4, para posteriormente proceder a análise do SAPO. Neste estudo, o SAPO foi utilizado para a análise postural do tronco, durante a tarefa funcional de alcance do membro superior contra e ipsilesional, alvo próximo, no conjunto postural sentado, desde a posição inicial referida anteriormente, até à posição final, definido pelo deslocamento anterior do tronco realizado pelo indivíduo.

Para realizar esta avaliação foram colocadas três câmaras fotográficas 2 da marca Canon 16.0 e uma Sony Cyber-Shot 14.1, nas vistas posterior, lado contralesional e ipsilesional dos indivíduos, durante a realização da tarefa solicitada, todas a uma distância de 2 m e a 92 cm de altura. A aplicação do software SAPO implicou a colocação do fio-de-prumo fixo ao teto posicionado do lado direito do indivíduo. Foi marcada uma distância de 50 cm, para que o programa convertesse a distância real em pixels.

Após a aquisição das imagens, foram efetuados os procedimentos necessários para a aquisição de ângulos e distâncias (Duarte et al., 2010).

Para avaliação foram definidas 6 referências tendo em conta a informação científica disponível e o objetivo de estudo (Tabela II).

Tabela II - Referências utilizadas na análise do SAPO





Referências Utilizadas na análise do SAPO			
Vista Posterior	Referências	Descrição	Bibliografia
		Determina o posicionamento das escápulas em relação à T3, através da medição da distância do ângulo inferior da escápula (AIE) à vertebra T3 – PET3	(Ferreira, 2005) (Glaner et al., 2012)
		Determina o posicionamento das EIPS em relação à vertebra T3, através da medição da distância de cada EIPS à vertebra T3 – DEIPST3	(Santos et al., 2012)
		Determina o posicionamento das escápulas através da medição ângulo entre T3, L4 e o bordo inferior da escápula (AIE)	(Lindley et al., 2010)
Vista Lateral (ipsi e contralesional)			
		Determina o deslocamento anterior do tronco, através da medição do ângulo formado pelo plano horizontal, EIPS e ângulo inferior da escápula (AIE)	(Nuzik et al., 1986)
		Determina o deslocamento anterior do tronco, através da medição do ângulo formado pelo plano horizontal, EIPS e o acrômio (A)	(Nuzik et al., 1986)

- **Procedimentos de intervenção**

Os procedimentos de intervenção decorreram em ambiente clínico. A intervenção efetuada teve em conta os princípios inerentes ao conceito de *Bobath*, baseado no processo de raciocínio clínico e na avaliação dos componentes do movimento (Raine 2009; Gjelsvik 2008).




Com base na avaliação efetuada foram elaborados os procedimentos de intervenção, que foram aplicados durante as semanas de intervenção, com a frequência de duas vezes por semana. Cada sessão teve cerca de 45 minutos de duração. Foram formulados o principal problema e hipótese clínica para cada um dos indivíduos e foram estabelecidas as estratégias e procedimentos da intervenção em fisioterapia (Raine, 2009; Gjelsvik, 2008) (Tabela III). As sessões de intervenção foram divididas em duas partes: preparação e ativação. A primeira teve como objetivo preparar as estruturas, quer o nível de atividade quer o correto alinhamento das mesmas. Na segunda fase foi recrutada atividade das estruturas neuro-músculo-esqueléticas.

Tabela III - Principal problema e hipótese clínica delineada para o indivíduo A, B no M0 e M1.

Indivíduo	Problemas a Resolver	Hipótese Clínica	
A 	<p>Diminuição do CP hemi-tronco ipsilesional;</p> <p>Diminuição da atividade dos estabilizadores da escápula do MS contralesional.</p>	<p>Aumentar o CP no hemi-tronco ipsilesional, bem como a atividade dos estabilizadores da escápula e ombro, levando a uma diminuição de estratégias compensatórias durante o gesto de alcance do MS.</p>	 <p>Evolução temporal</p>
B 	<p>Diminuição do nível de atividade do tronco ipsilesional;</p> <p>Diminuição do nível de atividade dos músculos estabilizadores da escápula do MS contralesional;</p>	<p>Aumentar o CP no hemi-tronco ipsilesional, bem como a atividade dos estabilizadores da escápula e ombro, levando a uma diminuição de estratégias compensatórias durante o gesto de alcance do MS.</p>	 <p>Evolução Temporal</p>

- **Plano de Intervenção** – Estratégias e Procedimentos para os Indivíduos A e B.

Como principal problema dos dois indivíduos são semelhantes, na tabela IV encontram-se exemplos de estratégias e procedimentos comuns aos indivíduos em estudo, ao longo das 12 semanas (A e B).

Estratégias	VS	Procedimentos
		<p>Neste conjunto postural, promoveu-se a função extensora do hemitronco ispilecional.</p>
<p>No conjunto postural sentado, com uma referência posterior, recrutou-se a estabilidade dos músculos do ombro.</p>		
		<p>No conjunto postural sentado elevado, organizou-se a atividade postural do ombro em relação à CF.</p>

2. Ética

Neste estudo, os padrões éticos de Helsínquia da Associação Médica Mundial (World Medical Association, 2013) e a Carta dos Direitos e Deveres dos utentes (Direção Geral de Saúde, 2011) serviram de base para a elaboração de dois consentimentos informados, no sentido de garantir a confidencialidade do utente, bem como a sua proteção contra o desconforto e prejuízo, a dignidade, a equidade, os princípios éticos, a autodeterminação, a intimidade, e de forma a obter a permissão do utente para a participação no relatório de estágio e no estudo.

3. Resultados

Na tabela V e VI, estão registados os valores obtidos através do software SAPO, referentes à posição inicial e final do movimento de alcance, nos indivíduos A e B, em M0 e M1, na vista posterior e laterais, respetivamente.

Tabela V - SAPO Medidas avaliadas na vista posterior em M0 e M1.

Indivíduos		A		B	
Medidas Avaliadas		Posição Inicial	Posição Final	Posição Inicial	Posição Final
		M0/M1	M0/M1	M0/M1	M0/M1
AVBIE (graus)	C	38/50,3	38,5/51,5	51,7/59,5	45,8/46,8
	I	40/43,8	42,4/45,7	57,2/52,7	69,6/53,2
DEIPST3 (cm)	C	35,4/34,2	37,3/37,8	43,4/40,9	48,7/47,5
	I	38,7/37,8	39,4/38,1	46,7/46,4	47,4/48,2
PET3 (cm)	C	10,7/10,4	9,6/9,4	28,3/30,4	27,9/29
	I	13,1/13,3	12,9/13	27,3/28,9	21,1/25,3

C- contralateral; I- ipsilateral

Tabela VI - SAPO Medidas avaliadas nas vistas laterais em M0 e M1.

Indivíduos		A		B	
Medidas Avaliadas		Posição Inicial	Posição Final	Posição Inicial	Posição Final
		M0/M1	M0/M1	M0/M1	M0/M1
AEIPS	C	66,6/ 73	56,3/68,9	77,7/87,6	69,3/77,9

Reorganização dos componentes neuromotores do Tronco e Membro Superior – Importância da estabilidade proximal na mobilidade distal durante o movimento de alcance, após AVE

(graus)	I	81,4/85,3	80,6/64,9	70,6/81,6	74,3/86,1
AEIPSA	C	58,3/77,2	28,5/43,6	76/86,5	69,2/76,2
(graus)	I	77,3/80,7	75,3/61,2	76,6/88,8	73,8/87,5

C- contralesional; I- ipsilesional

Relativamente ao ângulo AVBIE, observa-se em M1, quer na posição inicial, quer na posição final, um aumento no indivíduo A (ipsi e contralesional) e no B no MS contralesional. Nos resultados obtidos da DEIPST3, verifica-se uma diminuição desta distância em todos os indivíduos nos dois hemitroncos.

Relativamente à PET3, quer na posição inicial, quer na final, observa-se após a intervenção uma diminuição no hemitronco contralesional no indivíduo A. Contrariamente, essa distância aumentou no hemitronco ipsilesional e no indivíduo B nos dois hemitroncos. Relativamente aos ângulo AEIPSA e AEIPS que analisam o deslocamento anterior do tronco, verifica-se um aumento em M1 nos dois indivíduos.

Na tabela seguinte (Tabela VII), encontram-se os resultados obtidos, na subescala alvo próximo e distante da RPS, nos dois momentos de avaliação.

Tabela VII – Classificação atribuída, na subescala alvo próximo e distante da RPS, nos dois momentos de avaliação.

	A				B			
	Alvo Próximo		Alvo Distante		Alvo Próximo		Alvo Distante	
	M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1
Deslocação do tronco	1	3	1	2	0	2	1	2
Fluidez movimento	0	1	1	2	0	1	1	2
Movimentos ombro	1	2	0	2	0	1	0	1
Movimentos cotovelo	0	0	0	1	0	0	0	0
Preensão	0	0	0	0	0	0	0	0
Pontuação Total	1	3	1	2	0	1	0	2
<i>Score:18</i>	3/18	9/18	3/18	7/18	0/18	5/18	2/18	7/18

De acordo com os resultados obtidos na RPS, numa análise global, observaram-se um valor mais significativo no alvo próximo e no componente “deslocação do tronco”.

Na tabela VIII, encontra-se o registo observacional em M0 e M1 do conjunto postural de sentado, vista lateral. Pela observação dos *frames* no conjunto postural sentado, observa-se em M1, após intervenção, uma alteração no alinhamento e CP do tronco evidenciada pela modificação da relação do tronco com membros superiores e CF's. Observa-se um aumento do nível de atividade muscular e alinhamento do antebraço (A), no individuo B, é visível um aumento da elevação e abdução do ombro, estratégia compensatória para manter um alinhamento adequado do tronco. Relativamente à distribuição de carga em M1, a distribuição de carga passou a ser mais simétrica.

Tabela VIII- Análise observacional dos frames no conjunto postural de sentado, com marcadores SAPO, nos dois momentos de avaliação.



4. Discussão

O controlo postural do tronco é mais do que conseguir manter uma postura. De facto, este requer um nível de atividade muscular apropriado oferecendo estabilidade para a ocorrência de movimentos seletivos (Verheyden et al., 2007).

O comprometimento do CP do tronco nos sujeitos em estudo está em concordância com o referido na literatura após a ocorrência de um AVE (Shumway-Cook & Woollacott, 2007; Tyson et al., (2006),). A identificação destas alterações no hemi-tronco ipsilesional é justificado pela possibilidade de ter existido uma possível lesão do sistema cortico-reticular (Chang et al, 2010) já que este cursa pelo território vascular da artéria cerebral média. Assim, nestes sujeitos e em associação às alterações identificadas no membro superior contralesional foi importante identificar as alterações de CP no hemitronco que tem como função promover a estabilidade para que o membro contralesional possa afastar-se do tronco. Assim, justificou-se a elaboração e implementação de um plano de intervenção, baseado num processo de raciocínio clínico refletido e adequado aos casos em estudo, visando essencialmente potenciar a função de CP para uma diminuição das estratégias compensatórias no desempenho do gesto de alcance (Roby-Brami, Feydy, Combeaud, Biryukova, Bussel, & Levin, 2003). Como a lesão deste sistema pode levar a uma diminuição e perda de seletividade do CP, embora os sistemas visual, vestibular e somatossensorial estejam ainda intactos ou não diretamente afetados (Gjelsvik, 2008), procurou-se nesta intervenção reorganizar o *input* somatossensorial e propriocetivo com inclusão do papel facilitador da gravidade para uma resposta antigravítica ao nível do tronco (Shumway-Cook & Woollacott, 2007).

Face a esta disfunção do CP no hemitronco ipsilesional e nas articulações proximais contralesionais e mediante a aplicação da intervenção foram identificadas modificações nos componentes neuromotores entre os momentos M0 e M1, tal como em estudos anteriores realizados por Mercier et al., (2001) e Wang et al., (2005).

De um modo geral, estas modificações parecem ter contribuído para um melhor CP do tronco (observado através da análise postural) e uma diminuição das estratégias compensatórias (avaliado através da RPS).

Assim, após a intervenção foi possível observar o aumento do ângulo AVBIE no lado contralesional dos dois indivíduos, bem como no ipsilesional do indivíduo A. A variação deste ângulo parece ser fortemente influenciada pela posição da escápula (Jaraczewska & Long, 2006). Assim, uma modificação do ângulo no sentido do seu aumento, pode significar um maior deslocamento lateral da escápula na grelha costal (Raine et al., 2009). Estes resultados esperados, podem ser um indicativo pela existência de uma alteração nos APA's, refletindo-se, assim, num CP adequado (Raine et al., 2009). Relativamente à distância entre a EIPS e T3 (DEIPST3), verificou-se uma diminuição nos dois indivíduos nas duas posições (inicial e final) do GA. A diminuição desta distância pode ser um indicativo de melhoria da função extensora do tronco na medida em que os pacientes, no conjunto postural de sentado, ao assumirem uma postura mais verticalizada, promovem a aproximação das superfícies vertebrais e as mesmas das EIPS (Graham et al., 2009).

Relativamente à distância entre T3 e o ângulo inferior da escápula (PET3), parece haver diferença entre os dois indivíduos, sendo que no indivíduo A esta distância diminuiu no hemitronco contralesional. Esta diminuição parece indicar um posicionamento da escápula com maior grau de adução, o que poderá ser significativo de um melhor CP a nível do ombro contralesional.

No que se refere aos ângulos AEIPS e AEIPSA, de um modo geral observou-se, após a intervenção, um aumento das amplitudes, valores indicativos de um menor deslocamento anterior do tronco. Este achado está em concordância com os resultados obtidos na RPS, através do *item* “deslocação do tronco” que foi o que sofreu modificação mais significativa em M1, nos dois indivíduos em estudo. Segundo Graham et al., (2009), o aumento do CP do tronco, assume um papel importante na eficiência do GA, uma vez que reduz a necessidade do uso do movimento tronco. Em M0, os movimentos de alcance com o MS contralesional, eram acompanhados por movimentos compensatórios excessivos do tronco, ombro e cintura escapular. De facto, sabe-se que para a execução de atividades funcionais na posição de sentado, é necessária, além da mobilidade de um membro, uma estabilidade nesta postura (Costa et al., 2006). Sèze et al., (2001) observaram um melhor desempenho na independência funcional e no CP em indivíduos pós-AVE, após um mês de intervenção específica para o tronco; a experiência clínica sugere que ganhar eficiência no recrutamento da atividade tronco, durante STS, é importante para realizar as transferências de peso nível

funcional do indivíduo, e pressupõe um adequado alinhamento e nível de atividade posturais (Raine et al., 2009), sendo, por estas razões, que este estudo é alvo de interesse.

Os motivos anteriormente descritos suportam que a intervenção em Fisioterapia Neurológica baseada nos princípios do conceito de Bobath, o qual valoriza a integração do CP, a performance da tarefa são, fundamentais para a recuperação motora e funcional (IBITA, 2008; Gjelsvik, 2008 e Raine, 2007 Graham et al., 2009).

Conclusão Geral

A intervenção realizada permitiu verificar alterações na relação entre os segmentos corporais estudados, bem como no uso de estratégias compensatórias, o que poderá ser indicativo de uma reorganização motora.

Bibliografia

- Barela J (2000). Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção-ação no controle postural. *Revista Paulista de Educação Física*, 3: 78-88.
- Braz, R. & Carvalho A. (2008). Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do software para avaliação postural. *Fisioterapia Movimento*, v. 21, n.3, p. 117-126
- Borella, M., Sacchelli, T. (2008). *Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade*. *Rev Neurocienc* 17 (2): 1961-9
- Cassamá, C., Redondo, L., Gomes da Silva, M., & Mimoso, T. (2005). Contributo para a adaptação e validação da “Reaching Performance Scale for Stroke – RPS”. *Relatório de Investigação*. Setúbal: ESS-IPS.
- Champion, J., Barber, C., & Lynch-Ellerington, M. (2009). 7. Recovery of Upper Limb Function. In S. Raine, L.
- Cirstea, m. c. et al. interjoint coordination dynamics during reaching in stroke. *experimental brain research*, v. 151, p. 289–300, 2003;
- Cirstea, m. c.; levin, m. f. compensatory strategies for reaching in stroke. *brain*, v. 123, p. 9400-953, 2000;
- Costa, M., Bezerra, P. e Oliveira, A. (2006). *Impacto da hemiparesia na simetria e na transferência de peso: repercussões no desempenho funcional*. *Rev. Neurocienc* 14(2): 010-013
- Costa M, Pereira A, Andrade N, Miranda S. (2009). *Instrumentos de Avaliação Neurológica*. Retirado de http://web.ess.ips.pt/Percursos/pdfs/revista_Percursos_11.pdf.
- D. S. Reisman, J. P. Scholz, “Workspace location influences joint coordination during reaching in post-stroke hemiparesis”, *Exp Brain Res*, 170, 265-276, 2006.
- Dean, C. & Shepherd, RB. (1997). *Task-related training improves performance of seated reaching tasks after stroke: a randomized controlled trial*. Faculty of Health Sciences, the University of Sydney (Australia)
- Feigin, Barker-Collo, Krishnamurthi, Theadom, Starkey, (2010). *Epidemiology of ischaemic stroke and traumatic brain*. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 24; 485–494
- Ferreira, E. (2005). *Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de métodos quantitativos de avaliação postural*
- Ferreira, E., Duarte, M., Maldonado, E., Burke, T. e Marques, A. (2010). *Postural Assessment Software (PAS/SAPo): Validation and Reliability*. *Clinics* 65(7):675-81
- Gracies, J. (2005). Pathophysiology of spastic paresis II: Emergence of muscle overactivity. *Muscle Nerve* 31: 552–571
- Graham, J., Eustace, C., Brock, K., Swain, E., Irwin-Carruthers, S. (2009). *The Bobath Concept in Contemporary Clinical Practice*. *Top Stroke Rehabilitation*, 16(1), 57
- Gjelsvik, Bente. 2008. *The Bobath concept in adult neurology*. New York: Thieme.
- Haines, D. (2006). *Neurociência Fundamental para aplicações básicas e clínicas*. 3ªed. Elsevier

- Linley, H. S., Sled, E. A., Culham, E. G., & Deluzio, K. J. (2010). A biomechanical analysis of trunk and pelvis motion during gait in subjects with knee osteoarthritis compared to control subjects. *Clinical Biomechanics*, 25 (10), 1003-1010.
- Levin, M. (2003). Motor compensation and recovery for reaching in stroke patients. *Acta neurol scand* , pp. 369-381.
- Levin, M., Desrosiers, J., Beauchemin, D., Bergeron, N., & Rochette, A. (84 de 2004). Development and Validation of a Scale for Rating Motor Compensations used for Reaching in Patients with Hemiparesis: The Reaching Performance Scale. *Physical Therapy* , pp. 8-22.
- Levin, M., Selles, R., Verheul, M., & Meijer, O. (2000). Deficits in the coordination of agonist and antagonist muscles in stroke patients: implications for normal motor control. *Brain Res* , pp. 352–69.
- Lundy-Ekman, L. (2008). *Neurociência: Fundamentos para a Reabilitação* (3ª ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Mochizuki L, Amadio A (2006). As informações sensoriais para o controle postural. *Fisioterapia em Movimento*, 19(2): 11-18.
- Meadows, & M. Lynch-Ellerington, *Bobath Concept: Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation* (pp. 154-181). United Kingdom: Blackwell Publishing Ltd.
- Nuzik, Lamb, VanSant and Susanne Hirt (1986). *Sit-to-Stand Movement Pattern: A Kinematic Study*. *Journal of the American Physical Therapy Association*. 66: 1708-1713
- Paci, M. (2003). Physiotherapy based on the Bobath concept for adults with post-stroke hemiplegia: a review of effectiveness studies. *Journal of Rehabilitation Medicine* , 1, pp. 2–7.
- Pereira, S., Coelho, F., & Barros, H. (2004). Acidente Vascular Cerebral – Hospitalização, Mortalidade e Prognóstico. *Acta Med Port* , pp. 187-192.
- Prange G. B., Jannink M. J. A., Stienen A. H. A., Kooij H., Jzerman M. J., Hermens H. J. (2009). Influence of Gravity Compensation on Muscle Activation Patterns During Different Temporal Phases of Arm Movements of Stroke Patients. *Neurorehabilitation and Neural Repair, The American Society of Neurorehabilitation*.
- Pollock, A., Baer, G., Langhorne, P., & Pomeroy, V. (2007). Physiotherapy treatment approaches for the recovery of postural control and lower limb function following stroke: a systematic review. *Clinical Rehabilitation* , pp. 395-410.
- Pollock, A., Baer, G., Pomeroy, V., & Langhorne, P. (2003). Physiotherapy treatment approaches for the recovery of postural control and lower limb function following stroke. *Cochrane Database Syst Rev*
- Raine, S. (2009). The Bobath concept: Developments and current theoretical underpinning. In: Raine, S., Meadows, L., & Lynch-Ellerington, M. (2009). *Bobath Concept - Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*. British: Wiley-Blackwell.
- Raine, S., Meadows, L., & Lynch-Ellerington, M. (2009). *Bobath Concept - Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*. British: Wiley-Blackwell.
- Santos AP., Ramos NC., Estevão PC., Lopes AMF., Pascoalinho J. (2005). *Instrumentos de Medida Úteis no Contexto da Avaliação em Fisioterapia*. Revista da ESSA. 1, 131-156. Edições Colibri
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M.H. (2001). *Motor Control. Translating Research into Clinical Practice*. Williams & Williams. U.S.A.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott M. (2003). *Controle Motor, Teoria e aplicações práticas*. 2ªed. Manole

Reorganização dos componentes neuromotores do Tronco e Membro Superior – Importância da estabilidade proximal na mobilidade distal durante o movimento de alcance, após AVE

Shumway-Cook A, Woollacott MH. (2007). *Motor Control – Translating Research into Clinical Practice*. 3ª Edição. USA: Williams & Wilkins.

Sullivan, S., & Schmitz, T. (2000). *Fisioterapia: avaliação e tratamento* (3ª Edição ed.). São Paulo: Manole.

Trindade, A., Barboza, M., Oliveira, F. & Borges, A. (2011) *Influência da simetria e transferência de peso nos aspectos motores após Acidente Vascular Cerebral*. Revista Neurocienc 19(1):61-67

WHO, Member States in the Fifty-fourth World Health Assembly (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. Resolution WHA 54.21